

**ELECTRODE PROTECTIVE DEVICE FOR RESISTANCE SPOT WELDING**

Patent Number: JP5192774  
Publication date: 1993-08-03  
Inventor(s): NISHIMURA AKIHISA  
Applicant(s): TOYOTA MOTOR CORP  
Requested Patent: ☐ JP5192774  
Application Number: JP19920025885 19920117  
Priority Number(s):  
IPC Classification: B23K11/30; B23K11/11; B23K11/16  
EC Classification:  
Equivalents: JP2867777B2

**Abstract**

**PURPOSE:** To prevent trouble on an automatic unmanned welding line by monitoring and controlling winding torque of beltlike electrically conductive material for protecting electrodes of spot welding.  
**CONSTITUTION:** A first tapelike and beltlike electrically conductive material 21 is wound around the reel 23 side along the outside of an upper electrode 5 by a first guide means 41, plural rollers 42a-42f, etc., on the electrode protective device of a welding gun. A stepping motor 32 and a torque sensor 33 are arranged on a reel shaft 23 which detect and dispose of winding abnormality when the beltlike electrically conductive material 21 breaks in the middle and rotating torque is reduced or it is welded to material 10 to be welded and rotating torque increases.

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-192774

(43) 公開日 平成5年(1993)8月3日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 2 3 K	11/30	3 6 0	9265-4E	
	11/11	5 4 1	9265-4E	
	11/16	1 0 1	9265-4E	

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平4-25885

(22) 出願日 平成4年(1992)1月17日

(71) 出願人 000003207

トヨタ自動車株式会社

愛知県豊田市トヨタ町1番地

(72) 発明者 西村 晃尚

愛知県豊田市トヨタ町1番地 トヨタ自動車株式会社内

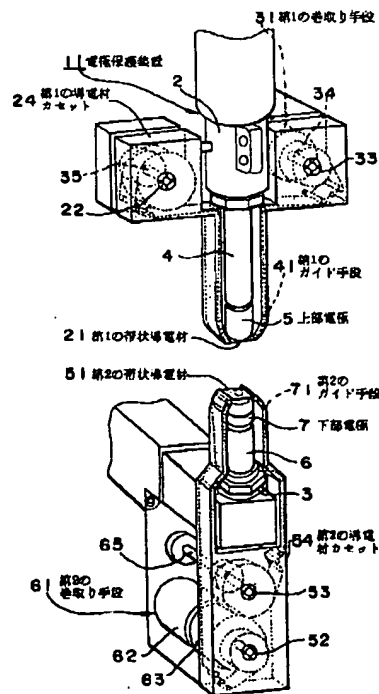
(74) 代理人 弁理士 田淵 経雄

(54) 【発明の名称】 抵抗スポット溶接用電極保護装置

(57) 【要約】

【目的】 複雑な形状した被溶接物のスポット溶接にも対応可能で、かつ電極と被溶接物との間に介装される金属箔からなる帯状導電材の巻取りに異常が発生した場合は迅速にこれに対応する。

【構成】 第1の帯状導電材21を第1のガイド手段41により上部電極5の外面に沿って案内するとともに、第2の帯状導電材51を第2のガイド手段71により下部電極7の外面に沿って案内し、第1の帯状導電材21を巻取る第1の巻取り手段31と第2の帯状導電材51を巻取る第2の巻取り手段62とを、巻取り時の回転トルク値に基づいて巻取り異常を検知する機能を有する制御手段81によって制御する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 上部電極側に設けられ金属箔からなる第1の帯状導電材と、前記上部電極側に設けられ前記第1の帯状導電材を巻取る第1の巻取り手段と、前記第1の帯状導電材を前記上部電極の外面に沿って案内する第1のガイド手段と、前記上部電極に対向して配置される下部電極側に設けられ金属箔からなる第2の帯状導電材と、前記上部電極側に設けられ前記第2の帯状導電材を巻取る第2の巻取り手段と、前記第2の帯状導電材を前記下部電極の外面に沿って案内する第2のガイド手段と、前記第1の巻取り手段と前記第2の巻取り手段の駆動制御を行なうとともに、該第1の巻取り手段と第2の巻取り手段のすななくともいずれか一方の回転トルク値から前記帯状導電材の巻取り異常を検知する制御手段と、を具備したことを特徴とする抵抗スポット溶接用電極保護装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、金属箔を介して連続的に抵抗スポット溶接を行なうことが可能な装置に関し、とくに複雑な形状をした被溶接物の抵抗スポット溶接を可能にした装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】亜鉛メッキなどの表面処理が施された表面処理鋼板を抵抗スポット溶接するに際し、金属箔を介して電極を加圧するようにした溶接方法は、特開昭57-17390号公報に開示されている。本公報に開示された溶接方法では、帯状の銅箔を溶接する毎に巻取り、常に新しい銅箔部分で溶接を行なうことが可能となっている。

【0003】車両のボデーを組立てる際には、多くの溶接打点数が必要となり、それだけ抵抗スポット溶接機の電極先端部の損耗が激しくなる。したがって、一定の溶接品質を確保するためには、電極の交換頻度を高めて最適な溶接電流密度を維持することが必要となったり、電極先端の損耗による電極径の拡大に応じて溶接電流を増加させるような複雑な制御も必要となる。

【0004】しかし、電極の交換頻度を高めることは装置の稼働率を低下させることになり問題となる。また、損耗による電極径の拡大に応じて溶接電流を増加させる場合は、あくまでも電極の損耗度の推定に基づく溶接電流制御となるため、複雑な制御の割には信頼性が低い。そこで、上述した公報のように、電極と被溶接材との間に金属箔を介装させて抵抗スポット溶接を行なうようにすれば、電極の損耗を抑制でき、最適な溶接電流密度を長期にわたって維持することが可能となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開昭

57-17390号公報に示す溶接方法が電極消耗を抑制し、電極寿命を向上させるのに有効な手法であるにもかかわらず、生産ラインで普及しないのには、つぎのような理由がある。自動車の生産工場では多種少量生産が行なわれており、多種多様の被溶接物が存在し、しかも複雑な形状をした部材が多い。したがって、上記公報に開示されているように、単なる平板の抵抗溶接にのみ対応できる装置の場合は、使用できる分野がほとんどなく、実際の生産に導入することは困難である。このように、従来技術では、多種多様の複雑な形状をした部材への対応は、技術的に困難であり、複雑な形状をした被溶接物でも適用できる装置の開発が望まれている。

【0006】また、自動車の生産工場における車両ボデー等の溶接作業は、大部分が自動化または無人化されており、上述公報のような溶接作業の場合は、巻取られる金属箔が途中で切れたり、被溶接物に溶着した場合は、溶接を自動的に中断させる必要がある。したがって、金属箔を電極と被溶接材との間に介在させて溶接をする場合には、これらのトラブルにも対処できる機能が必要となる。

【0007】本発明は、上記の問題に着目し、多種多様な複雑な形状の被溶接物のスポット溶接にも対応可能で、かつ電極と被溶接物との間に介装される金属箔の巻取りに異常が発生した場合でもこれに迅速に対処することが可能な抵抗スポット溶接用電極保護装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】この目的に沿う本発明に係る抵抗スポット溶接用電極保護装置は、上部電極側に設けられ金属箔からなる第1の帯状導電材と、前記上部電極側に設けられ前記第1の帯状導電材を巻取る第1の巻取り手段と、前記第1の帯状導電材を前記上部電極の外面に沿って案内する第1のガイド手段と、前記上部電極に対向して配置される下部電極側に設けられ金属箔からなる第2の帯状導電材と、前記上部電極側に設けられ前記第2の帯状導電材を巻取る第2の巻取り手段と、前記第2の帯状導電材を前記下部電極の外面に沿って案内する第2のガイド手段と、前記第1の巻取り手段と前記第2の巻取り手段の駆動制御を行なうとともに、該第1の巻取り手段と前記第2の巻取り手段のすななくともいずれか一方の回転トルク値から前記帯状導電材の巻取り異常を検知する制御手段と、を具備したものから成る。

## 【0009】

【作用】このように構成された抵抗スポット溶接用電極保護装置においては、上部電極側に設けられた第1の帯状導電材は第1の巻取り手段によって巻取られ、下部電極側に設けられた第2の帯状導電材は第2の巻取り手段によって巻取られる。第1の帯状導電材および第2の帯状導電材が巻取られることにより、上部電極と被溶接材との間および下部電極と被溶接材との間には、常に新規

な帯状導電材の部位が位置することになり、電極と被溶接物との直接接触が回避され、各電極の損耗が抑制される。

【0010】また、第1の帯状導電材は第1のガイド手段によって上部電極の外面に沿うように案内され、第2の帯状導電材は第2のガイド手段によって下部電極の外面に沿うように案内されるので、被溶接物が複雑な形状をしていても、上部電極および下部電極を被溶接物の所望の接合部分に位置させることが可能となる。したがって、金属箔を用いても抵抗スポット溶接作業が被溶接物の形状によって制限されることはなくなり、多種少量の生産にも十分に対応可能となる。

【0011】第1の巻取り手段と、第2の巻取り手段は、制御手段によって駆動制御され、第1の巻取り手段と第2の巻取り手段のいずれか一方の回転トルク値が正常時に比べて大きく異なる場合は、制御手段によって帯状導電材の巻取り異常が検知される。

【0012】巻取り異常が検知された場合は、帯状導電材が途中で切れたり、または帯状導電材が被溶接物に溶着している状態であり、この異常検知に基づき抵抗スポット溶接作業を中断させることができる。したがって、帯状導電材を介装することなく抵抗スポット溶接作業が行なわれることはなくなり、溶接品質は一定に維持される。

【0013】

【実施例】以下に、本発明に係る抵抗スポット溶接用電極保護装置の望ましい実施例を、図面を参照して説明する。

【0014】第1実施例

図1ないし図6は、本発明の第1実施例を示している。図中、1は抵抗スポット溶接機の溶接ガンを示している。溶接ガン1はC型のフレームを有し、フレームの上端部には電極加圧用の加圧シリンダ（図示略）が取り付けられている。溶接ガン1は、本実施例では産業用ロボット（図示略）により薄板鋼板10a、10bからなる被溶接物10に沿って移動するようになっている。溶接ガン1のフレームの一方には、上部電極ホルダ2が設けられており、フレームの他方には下部電極ホルダ3が設けられている。

【0015】上部電極ホルダ2には、シャンク4を介して銅系合金からなる上部電極5が装着されている。下部電極ホルダ3には、同様にシャンク6を介して銅系合金からなる下部電極7が装着されている。上部電極5および下部電極7の先端部は、略球面状に形成されている。

【0016】溶接ガン1には、電極保護装置11が設けられている。電極保護装置11は、第1の帯状導電材21、第1の巻取り手段31、第1のガイド手段41、第2の帯状導電材51、第2の巻取り手段61、第2のガイド手段71、制御手段81を有している。

【0017】第1の帯状導電材21は、テープ状の銅系

金属箔からなり、一方がリール22に巻付けられており他方がリール23に巻付けられている。リール22、23は、第1の導電材カセット24に回転自在に保持されている。第1の導電材カセット24は、合成樹脂などの絶縁体から構成されている。第1の導電材カセット24には、第1のガイド手段41が取り付けられている。

【0018】第1のガイド手段41は、複数のローラ42aないし42fから構成されている。このうち、リール22、23側には、図3に示すように張力調整用のローラとして機能するローラ42a、42b、42cが位置しており、上部電極5側には案内用ローラとして機能するローラ42d、42e、42fが位置している。案内用ローラとして機能するローラ42d、42e、42fは、上部電極5の左側と右側にそれぞれ配置されている。

【0019】ローラ42dは、上部電極5を保持するシャンク4の付根部分に配置されている。ローラ42eは、上部電極5の軸方向中央部に位置する外面近傍に配置されている。ローラ42fは、上部電極5の先端面近傍に配置されている。図3に示すように、シャンク4および上部電極5の外面近傍に複数のローラ42d、42e、42fが配置されることにより、リール22側の第1の帯状導電材21は、シャンク4および上部電極5の外面に沿ってリール23側に巻取られるようになっている。

【0020】本実施例では、第1の導電材カセット24側に設けられる各ローラ42d、42e、42fと、溶接ガン1側に設けられるシャンク4および上部電極5との位置関係は一定となっている。したがって、第1の導電材カセット24を溶接ガン1側に装着するだけで、第1の帯状導電材21はシャンク4および上部電極5に対して所定の位置に位置決めされる。

【0021】第2の帯状導電材51は、テープ状の銅系金属箔からなり、一方がリール52に巻付けられており他方がリール53に巻付けられている。リール52、53は、第2の導電材カセット54に回転自在に保持されている。第2の導電材カセット54は、合成樹脂などの絶縁体から構成されている。第2の導電材カセット54には、第2のガイド手段71が取り付けられている。

【0022】第2のガイド手段71は、複数のローラ72aないし72gから構成されている。このうち、リール52、53側には、図4に示すように張力調整用のローラとして機能するローラ72a、72b、72cが位置しており、下部電極7側には案内用ローラとして機能するローラ72d、72e、72f、72gが位置している。案内用ローラとして機能するローラ72d、72e、72f、72gは、下部電極7の左側と右側にそれぞれ配置されている。

【0023】ローラ72d、72eは、下部電極7を保持するシャンク6の付根部分に配置されている。ローラ

5

72fは、下部電極5の軸方向中間に位置する外面近傍に配置されている。ローラ72gは、下部電極7の先端面近傍に配置されている。図4に示すように、シャンク6および上部電極7の外面近傍に複数のローラ72、72e、72f、72gが配置されることにより、リール52側の第2の帯状導電材51は、シャンク6および下部電極7の外面に沿ってリール53側に巻取られるようになっている。

【0024】本実施例では、第2の導電材カセット54側に設けられる各ローラ72d、72e、72f、72gと溶接ガン1側に設けられるシャンク6および下部電極7との位置関係は一定となっている。したがって、第2の導電材カセット54を溶接ガン1側に装着するだけで、第2の帯状導電材51はシャンク6および下部電極7に対して所定の位置に位置決めされる。

【0025】溶接ガン1の上部電極5側には、第1の巻取り手段31が取付けられている。第1の巻取り手段31は、ステッピングモータ32、トルクセンサ33、連結軸34、従動軸35とから構成されている。ステッピングモータ32の出力軸には、トルクセンサ33が連結されている。トルクセンサ33の軸端には、第1の導電材カセット24のリール23と軸心まわりに係合可能な連結軸34が取付けられている。リール22は、ベアリング（図示略）によって回転自在に支持される従動軸35と軸心まわりに係合可能となっている。ステッピングモータ32は、後述する制御手段81によって駆動制御されるようになっている。

【0026】溶接ガン1の下部電極7側には、第2の巻取り手段61が取付けられている。第2の巻取り手段61は、ステッピングモータ62、トルクセンサ63、連結軸64、従動軸65とから構成されている。ステッピングモータ62の出力軸には、トルクセンサ63が連結されている。トルクセンサ63の軸端には、第2の導電材カセット54のリール53と軸心まわりに係合可能な連結軸64が取付けられている。リール52は、ベアリングによって回転自在に支持される従動軸65と軸心まわりに係合可能となっている。ステッピングモータ62は、後述する制御手段81によって駆動制御されるようになっている。

【0027】図5は、第1の巻取り手段31と第2の巻取り手段61の駆動制御を行なう制御手段81を示している。制御手段81は、プログラマブルロジックコントローラ82、ステッピングモータ制御部83、トルク測定部84を有している。ステッピングモータ制御部83とトルク測定部84は、プログラマブルコントローラ82と電気的に接続されている。上部電極5側のステッピングモータ32と、下部電極7側のステッピングモータ62は、ステッピングモータ制御部83からの出力信号に基づいて回動駆動するようになっている。

【0028】トルク測定部84には、上部電極5側のト

6

ルクセンサ33からの信号と、下部電極7側のトルクセンサ63からの信号とがそれぞれ入力されるようになっている。トルク測定部84は、各トルクセンサ33、63からの信号に基づく回転トルク値が設定値に対して大幅に変動した場合は巻取り異常であると判定し、その旨をプログラマブルロジックコントローラ82に出力するようになっている。

【0029】このように、トルク測定部84は、各帯状導電材21、51が途中で切れて回転トルクが小さくなったり、逆に各帯状導電材21、51が被溶接物10に溶着して回転トルクが大きくなったときに、巻取り異常を検知し、その旨の信号を出力する機能を有している。巻取り異常判定基準となる最大回転トルク値 $T_{max}$ と最小回転トルク値 $T_{min}$ は、予め実験で求められており、この基準値はトルク測定部84に記憶されている。

【0030】プログラマブルロジックコントローラ82は、第1の帯状導電材21と第2の帯状導電材51の巻取り量を求める機能を有している。各帯状導電材21、51の巻取り制御では、各帯状導電材21、51の総長さを1回当りの巻取り量で割った値、すなわち総巻取り回数 $N_t$ を求めておき、溶接毎の巻取り回数 $N$ が総巻取り回数 $N_t$ に達した時に巻取りが完了したと判断するようになっている。

【0031】巻取り回数 $N$ が総巻取り回数 $N_t$ に達した場合は、プログラマブルロジックコントローラ82からステッピングモータ制御部83に巻取り完了信号が出力され、各ステッピングモータ32、62による各帯状導電材21、51の巻取りが停止されるとともに、ロボットによる抵抗スポット溶接作業が中断されるようになっている。また、プログラマブルロジックコントローラ82には、外部操作スイッチ91からの信号が入力可能となっており、回転トルク値以外の情報により帯状導電材21、51の巻取りを行ったり、非常の場合は巻取りを中断させることも可能になっている。

【0032】つぎに、本実施例における作用について図6を参照しつつ説明する。車両ボデーなどの被溶接物10が所定の位置まで搬送されてくると、溶接ガン1は図示されないロボットによって被溶接物10に向って移動される。被溶接物10に対する溶接ガン1の位置決めが完了すると、溶接起動信号が出力され抵抗スポット溶接が開始される。

【0033】溶接起動信号が出力されると、溶接ガン1に取付けられた図示されない加圧シリンダによって上部電極5が下降し、被溶接物10は上部電極5と下部電極7によって加圧される。この状態で上部電極5と下部電極7との間に溶接電流が流れ、たとえば亜鉛メッキされた薄板鋼板10a、10bからなる被溶接物10の接合が行なわれる。ここで、上部電極5と被溶接物10との間には第1の帯状導電材21が介在され、下部電極7と被溶接物10との間には第2の帯状導電材51が介在

されているので、上部電極5および下部電極7は被溶接物10と直接接触することがなくなり、各電極5、7の損耗が抑制される。

【0034】特定部分のスポット溶接が完了すると、加圧シリンダ（図示略）によって上部電極5が引き上げられる。上部電極5が引き上げられると、第1の帯状導電材21がステッピングモータ32によってリール23側に巻取られるとともに、第2の帯状導電材51がステッピングモータ62によってリール53側に巻取られる。したがって、上部電極5には常に新規な第1の帯状導電材21の部位が接触することになり、下部電極7には常に新規な第2の帯状導電材51が接触することになる。各ステッピングモータ32、62による帯状導電材21、51の巻取り回数Nは、プログラマブルロジックコントローラ82によってカウントされる。

【0035】特定部分の溶接が完了すると、ロボットによって溶接ガン1はつぎの接合個所まで移動される。この場合、第1の帯状導電材21は第1のガイド手段41によってシャンク4および上部電極5の外面に沿うように案内され、第2の帯状導電材51は第2のガイド手段71によってシャンク6および下部電極7の外面に沿うように案内されるので、被溶接物10が複雑な形状をしていても、上部電極5および下部電極7を被溶接物10の所望の接合部位に位置させることが可能となる。

【0036】図6は、第1の巻取り手段31および第2の巻取り手段61による各帯状導電材の巻取り制御の処理手順を示している。図6のステップ101において、制御処理が開始され、ステップ102に進んで巻取り回数Nが0にセットされる。巻取り回数Nが0にセットされると、ステップ103に進み、巻取り回数Nに1がプラスされる。つぎに、ステップ104に進み、溶接完了信号としての加圧ガン開放信号が入力される。

【0037】加圧ガン開放信号が入力されると、ステップ105に進み、制御手段81から各ステッピングモータ32、62に回転起動信号が出力され、各帯状導電材21、51の巻取りが行なわれる。つぎに、ステップ106に進み、各トルクセンサ33、63からの信号に基づき、トルク測定部84において回転トルクTの大小の判定が行なわれる。

【0038】ここで、少なくともいずれか一方のトルクセンサからの信号に基づく回転トルク値が最小回転トルク値 $T_{min}$ よりも小さいと判断された場合は、帯状導電材が途中で切れたと推定し、ステップ109に進む。ステップ109では、帯状導電材が途中で切れた旨の信号がトルク測定部84からプログラマブルロジックコントローラ82に出力され、ステップモータ32、62による帯状導電材の巻取りが停止される。

【0039】ステップ106において、少なくともいずれか一方のトルクセンサからの信号に基づく回転トルク値が最大回転トルク値 $T_{max}$ よりも大きいと判断され

た場合は、いずれかの帯状導電材21、51が被溶接物10に溶着したと推定し、ステップ110に進む。ステップ110では帯状導電材が溶着した旨の信号がトルク測定部84からプログラマブルロジックコントローラ82に出力され、ステップモータ32、62による帯状導電材の巻取りが停止される。

【0040】ステップ106において、各トルクセンサ33、63からの信号に基づく回転トルク値Tが最小回転トルク値 $T_{min}$ と最大回転トルク値 $T_{max}$ との間にあると判断された場合は、ステップ107に進む。ステップ107では、ステップモータ32、62による巻取り回数Nが総巻取り回数 $N_T$ に達したか否かの判断が行なわれる。ここで、巻取り回数Nが総巻取り回数 $N_T$ に達していない場合は、ステップ103に戻り、上述の処理が繰返えされる。

【0041】ステップ107において、巻取り回数Nが総巻取り回数 $N_T$ に達したと判断された場合は、ステップ108に進み、巻取りを完了する旨の信号がプログラマブルロジックコントローラ82からステッピングモータ制御部83に出力される。これにより、ステッピングモータ32、62による各帯状導電材21、51の巻取りが停止され、ステップ111に進んで巻取り制御の処理は終了する。

【0042】巻取り完了により、各帯状導電材21、51の巻取りが停止されると、溶接ガン1側に装着された第1の導電材カセット24と第2の導電材カセット54とが外され、新しい第1の導電材カセット24と第2の導電材カセット54が装着される。各導電材カセット24、54が装着されると再び抵抗スポット溶接が開始され、各帯状導電材21、51巻取りが行なわれる。

【0043】ここで、第1の導電材カセット24側に設けられる第1のガイド手段41のローラ42d、42e、42fと、溶接ガン1側に設けられるシャンク4および上部電極5との位置関係が一定となっているので、第1の導電材カセット24のセット作業は単なる装着作業のみでよく、シャンク4および上部電極5に対する第1の帯状導電材21の新たな位置調整は不要となる。第2の導電材カセット54のセット作業についても、第1の導電材カセット24と同様に単なる装着作業のみでよく、第2の帯状導電材51の位置調整は不要となる。

【0044】図7は、アルミニウム系金属の溶接に本発明の電極保護装置を適用した場合を示している。図7の特徴1に示すように、電極保護装置を使用しない場合は、溶接打点数が増加するにつれて、電極の先端径が損耗によって大きくなるので、溶接電流密度が小さくなり、溶接強度に悪影響を与えることになる。

【0045】これに対し、本発明のように各電極5、7と被溶接物10との間に、帯状導電材21、51を介させた場合は、各電極5、7の先端径は、図7に示すように、溶接打点数が増加しても、ほとんど変化すること

がなくなる。したがって、電極の長期間の使用に対しても溶接電流密度をほぼ一定に保つことが可能となり、溶接品質の向上がはかれる。なお、とくに亜鉛メッキなど表面処理が施された表面処理鋼板に適用する場合は、電極先端部への亜鉛の付着が完全に回避され、電極先端部の合金化による電極寿命の著しい低下を防止することができる。

#### 【0046】第2実施例

図8は、本発明の第2実施例を示している。第2実施例が第1実施例と異なるところは、上部電極および下部電極の形状と、帯状導電材を案内するガイド手段のローラの配置のみであり、その他の部分は第1実施例に準じるので、準じる部分に第1実施例と同一の符号を付すことにより準じる部分の説明を省略し、異なる部分についてのみ説明する。後述する他の実施例も同様とする。

【0047】第1実施例では、上部電極5および下部電極7の先端形状は球面状に形成されていたが、本実施例では、上部電極5の先端部がエッジ状に形成されている。すなわち、上部電極5の先端部の一方の面は垂直面に形成され、他方の面は斜面に形成されている。同様に下部電極7の先端部もエッジ状に形成されている。第1のガイド手段41のローラ42e、42fは上部電極5の斜面に沿って配置されている。第2のガイド手段71のローラ72f、72gも下部電極7の斜面に沿って配置されている。

【0048】このように構成された第2実施例においては、上部電極5および下部電極7の先端部がエッジ状に形成され、かつ帯状導電材21、51が各電極の外面上に沿って案内されるため、被溶接物10の接合部が図8に示すように、垂直壁面10c、10dに隣接している場合でも、溶接は十分可能となる。

#### 【0049】第3実施例

図9は、本発明の第3実施例を示している。本実施例は、下部電極7のみが第1実施例と異なっている。本実施例では、下部電極7が被溶接物10の凹部に進入可能な形状に形成されている。下部電極7の先端部は、小径の円柱部に形成されており、円柱の付根側はテーパ部に形成されている。第2のガイド手段71のローラ72f、72gは、下部電極7の円柱部およびテーパ部に沿うように配置されている。

【0050】このように構成された第3実施例においては、下部電極7の先端部が小径化され、かつ帯状導電材51が下部電極7の先端部に沿って案内されるので、被溶接物10が複雑な形状をしていても、下部電極7を狭い部分に入り込ませることができる。したがって、被溶接物10が車両ボデーのような起伏のある形状であっても、これに十分に対応することが可能となる。また、下部電極7と同様に上部電極5の先端部をさらに小径化し、これに沿って第1の帯状導電材を案内するようにすれば、さらに位置決めに対する柔軟な対応が可能とな

る。

#### 【0051】

【発明の効果】本発明によれば、つぎのような効果が得られる。

【0052】(1) 上部電極と被溶接物との間に第1の巻取り手段によって巻取られる第1の帯状導電材を介在させ、下部電極と被溶接物との間に第2の巻取り手段によって巻取られる第2の帯状導電材を介在させるようにしたので、常に帯状導電材の新規な部分を介在させた状態で抵抗スポット溶接を行なうことが可能となり、上部電極と下部電極との損耗を抑制することができる。したがって、溶接打点数が著しく増加しても、各電極の先端径はほとんど変化せず、溶接電流密度をほぼ一定に維持することができる。その結果、長時間にわたり溶接品質を均一に維持することができ、従来のように電極の損耗に伴う溶接電流の複雑な補正制御も不要となる。

【0053】(2) 第1の帯状導電材を第1のガイド手段によって上部電極の外面上に沿うように案内し、第2の帯状導電材を第2のガイド手段によって下部電極の外面上に沿うように案内するようにしたので、被溶接物が複雑な形状をしている場合でも、上部電極および下部電極を被溶接物の所望の接合部位に位置させることが可能となる。したがって、被溶接物の形状によってスポット溶接作業が不可能となることはほとんどなくなり、とくに溶接ガンを用いたスポット溶接においては、十分にその能力を発揮することができる。

【0054】(3) 第1の巻取り手段と第2の巻取り手段のいずれか一方の回転トルク値が正常時に比べて大きく異なる場合は、制御手段によって帯状導電材の巻取り異常が検知されるので、異常を検知した場合は抵抗スポット溶接作業を自動的に停止させることができる。そのため、帯状導電材が介在されない状態でのスポット溶接を回避することができ、装置の信頼性を高めることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例に係る抵抗スポット溶接用電極の保護装置の要部斜視図である。

【図2】図1の側面図である。

【図3】図1における上部電極近傍の正面図である。

【図4】図1における下部電極近傍の正面図である。

【図5】図1の装置の制御を行なう制御手段の概略構成図である。

【図6】図5の制御手段における制御処理手順を示したフローチャートである。

【図7】本発明および従来装置における溶接打点数と電極の先端径との関係を示す特性図である。

【図8】本発明の第2実施例に係る抵抗スポット溶接用電極保護装置の要部断面図である。

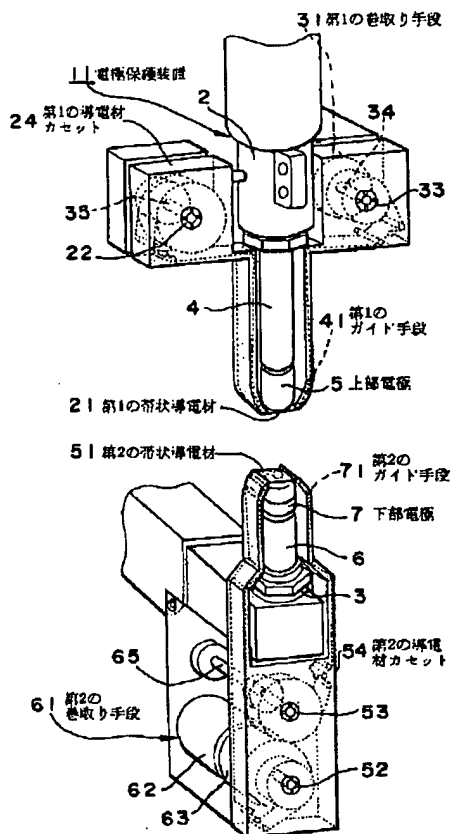
【図9】本発明の第3実施例に係る抵抗スポット溶接用電極保護装置の要部断面図である。

11

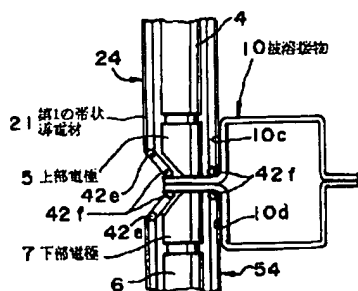
## 【符号の説明】

- 1 溶接ガン  
5 上部電極  
7 下部電極  
10 被溶接物  
11 電極保護装置  
21 第1の帯状導電材

【図1】



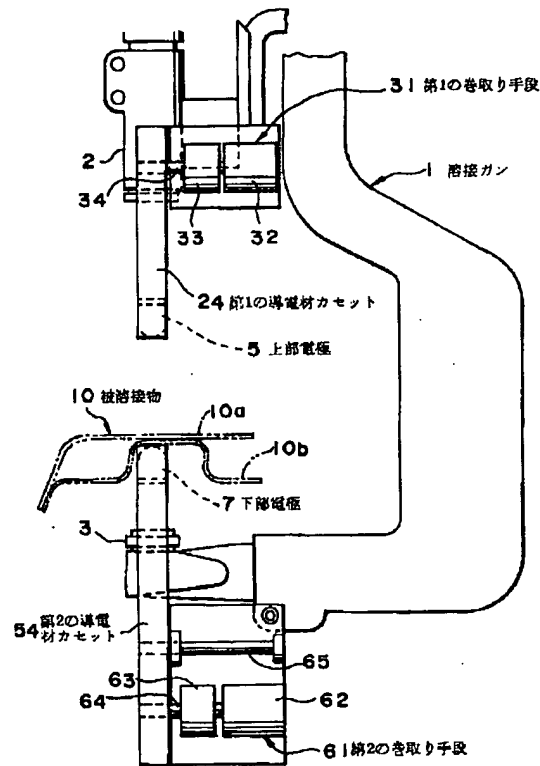
【図8】



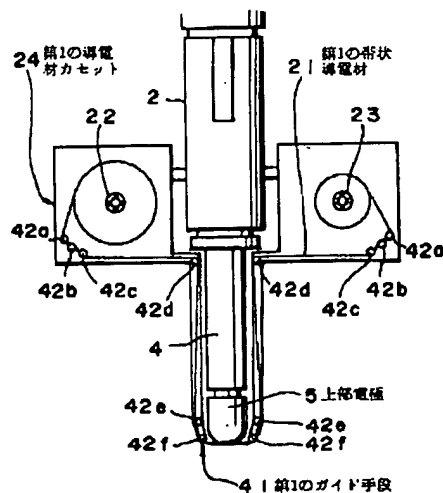
12

- 31 第1の巻取り手段  
41 第1のガイド手段  
51 第2の帯状導電材  
61 第2の巻取り手段  
71 第2のガイド手段  
81 制御手段

【図2】

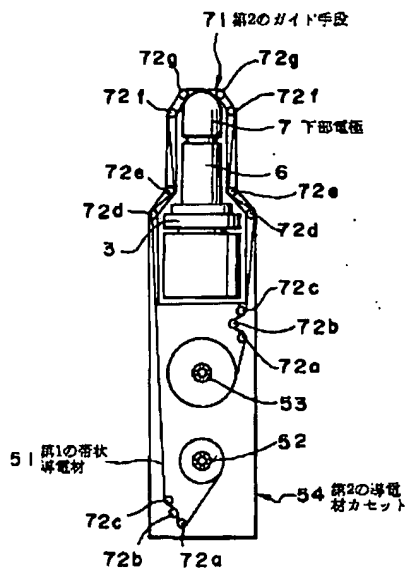


【図3】

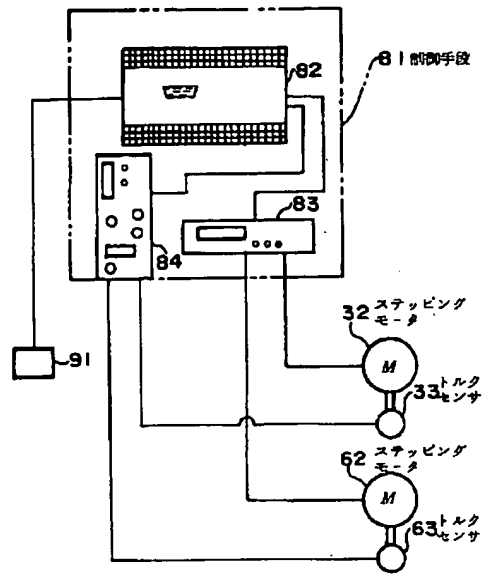




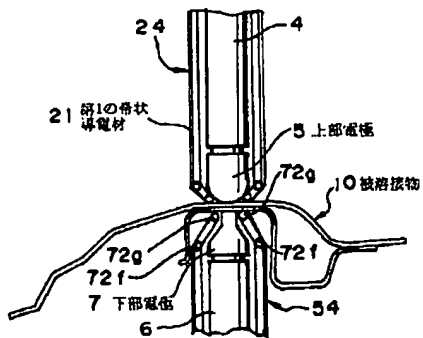
【図4】



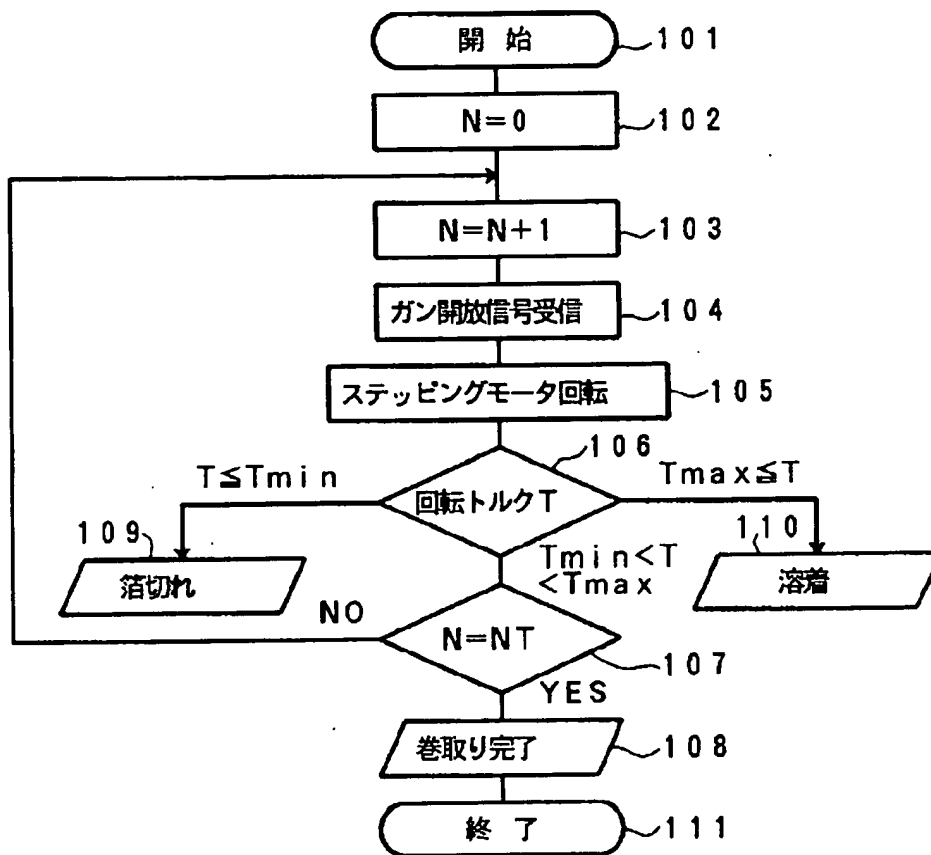
【図5】



【図9】



【図6】



【図7】

